



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 27 194 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 01 F 15/04**  
A 01 F 15/10

⑳ Aktenzeichen: P 42 27 194.0  
㉑ Anmeldetag: 17. 8. 92  
㉒ Offenlegungstag: 24. 2. 94

DE 42 27 194 A 1

㉓ Anmelder:  
Claas OHG beschränkt haftende offene  
Handelsgesellschaft, 33428 Harsewinkel, DE

㉔ Vertreter:  
Eisele, E., Dipl.-Ing.; Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 88214 Ravensburg

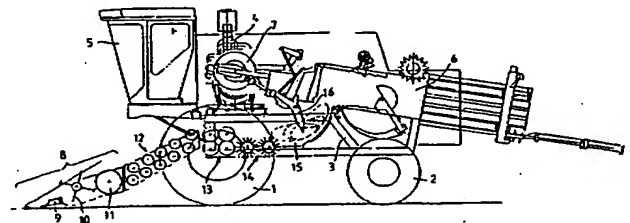
㉕ Erfinder:  
Weigelt, Horst, Dr., 4830 Gütersloh, DE; Frerichs,  
Ludger, Dr., 4414 Sassenberg, DE

㉖ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	39 39 695 C2
DE	35 00 070 C2
DE	42 01 856 A1
DE	41 19 749 A1
DE	30 04 431 A1
DE	26 58 082 A1
DE	85 00 053 U1
US	35 84 428
US	29 17 993
EP	01 00 020 A1

㉗ Selbstfahrende Ballenpresse für auf dem Feld angebaute Pflanzen

㉘ Beschrieben wird eine selbstfahrende Ballenpresse mit einem Fahrwerk (1, 2), einem Aufnehmer (8) und einer Ballenkammer (6) mit darin beweglichen Kolben für auf dem Feld angebaute Pflanzen, insbesondere schnell wachsende Rohstoffpflanzen wie Chinaschilf (Miscanthus) u. a. Wesentlich ist, daß im Hinblick auf die Eigenart dieser mehrjährigen Bestände der Aufnehmer (8) ein reihenunabhängiges Schneidwerk (9) umfaßt, das die dicken und zähen Pflanzestengel von den Wurzeln abtrennt, daß dem Aufnehmer (8) in Richtung des Erntegutstroms eine Aufbereitungseinrichtung (13) nachgeschaltet ist, die insbesondere durch Knicken, Reißen und Schneiden die Struktur des Erntegutes so verändert, daß es sich leichter verdichten läßt und im Ballen einen besseren Zusammenhalt hat. Ferner werden Zuführeinrichtungen (12, 14) und eine spezielle Aufbereitungseinrichtung (13) beschrieben.



DE 42 27 194 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 12. 93 308 068/108

7/45

Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Ballenpresse nach dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1.

Sogenannte nachwachsende Rohstoffe, d. h. besonders schnell wachsende Pflanzen für die energetische oder stoffliche Verwendung, erfordern eine neuartige Erntetechnik. Solche Pflanzen sind insbesondere Chinaschilf (*Miscanthus*), Pfahlrohr (*Arundo donax*), Kenaf, Faserhirse usw. Um die durch erfolgreiche züchterische Maßnahmen zu erwartenden gewichtsmäßig hohen Ernteerträge transportieren und weiterverwerten zu können, ist die Pflanzenmasse zu handhabbaren Ballen zu pressen.

Es sind zwar selbstfahrende Ballenpressen für Heu, Stroh und entsprechendes traditionelles Erntegut bekannt, beispielsweise aus dem französischen Patent 1 109 395 oder dem US-Patent 2 754 652. Diese Maschinen nehmen mit üblichen Pick-up-Walzen das gemähte Erntegut vom Boden auf. Die Verwendung solcher bekannter Strohpressen scheiterte jedoch bisher an der langen, dickstieligen, zähen und faserelastischen Struktur der genannten Pflanzen.

Ferner ist aus der deutschen Offenlegungsschrift 30 04 431 eine als Anhänger ausgebildete Vorrichtung zum Pressen von Rebhölzern zu Ballen bekannt. Diese Vorrichtung hat als Aufnehmer eine mehrzinkige, höhenverstellbare Gabel, und nachgeordnet eine Zubringerwalze und ein aus zwei miteinander kämmenden Zahnwalzen bestehendes Quetschwerk, um den abgeschnittenen Rebzweigen eine gewisse Geschmeidigkeit zu verleihen und sie so zum Pressen vorzubereiten. Eine solche Vorrichtung eignet sich jedoch nach ihrer Größe und Technologie offensichtlich nicht zum Ernten von Rohstoffpflanzen, wie sie einleitend beispielhaft angegeben sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine selbstfahrende Ballenpresse vorzuschlagen, mit der es möglich ist, Rohstoffpflanzen der einleitend bezeichneten Art in einem Durchgang direkt aus dem Bestand aufzunehmen und zu Großballen zu pressen.

Diese Aufgabe wird ausgehend von einer Ballenpresse der einleitend bezeichneten Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Angesichts der notwendigen Größe einer solchen Maschine, der unumgänglichen kraftgetriebenen Zusatzeinrichtungen und der üblicherweise geringen Tragfähigkeit der Böden, auf denen solche Pflanzen wachsen, muß eine solche Ballenpresse selbstfahrend, d. h. mit eigenen Antriebsmotoren ausgerüstet sein.

Die im Vordergrund der Betrachtungen stehenden *Miscanthus*- und *Arundo donax*-Arten sind mehrjährig. Sie werden zwar in Reihen gepflanzt, wachsen dann aber im Laufe der Zeit auseinander, so daß sich der Erntemaschine ein nahezu reihenloses Feld bietet. Die als Bestandteil des Aufnehmers vorgesehenen Schneidwerke müssen daher reihenunabhängig arbeiten. Sie können als Messerbalken, -als Schwing- oder Bandsäge oder in der Weise ausgebildet sein, daß die Pflanzenstengel abgequetscht werden. Sollten sich durch das Aufkommen anderer moderner Mäh- oder Schneidverfahren, welche die Pflanzen von den Wurzelstöcken trennen und sich ohne große Bodenbelastung durchführen lassen, die Schneidwerke erübrigen, so muß doch der Aufnehmer so ausgerüstet sein, daß er flächig am Boden liegendes (nicht geschwadetes) Erntegut aufnehmen kann. Deshalb ist vorteilhafterweise eine Auswechselmöglichkeit mit verschiedenen anderen Schneid-

werk- und Aufnehmerbauarten vorzusehen.

Weiter kommt der Aufbereitungseinrichtung, welche die großen und störrischen Pflanzen zu einer pressfähigen Masse verarbeitet, große Bedeutung zu. Wenn nämlich das Erntegut nicht energetisch (durch Verbrennen) verwertet wird, sondern durch eine industrielle Weiterverarbeitung, z. B. zu Dämmstoffen, dann müssen unterschiedliche Forderungen der verarbeitenden Industrie bei der Aufbereitung berücksichtigt werden und das erfordert, daß der Aufbereiter verstell- und austauschbar ist. Beispiele für Aufbereiter sind Walzenpaare mit glatten, rauhen oder integrierten Mehrfachwerkzeugen zum Walzen, Aufrauen, Knicken, Reißen, Schneiden der Stengelware. Weitere Beispiele sind einzelne Motoren, die mit oder ohne Gegenelemente wie Kämme, Messer usw. arbeiten und die vorrangig schneiden und reißen. Schließlich ist es für den störungsfreien Betrieb der Maschine auch erforderlich, das Erntegut vom Aufnehmer der Aufbereitungseinrichtung und von dieser der Ballenkammer zuzuführen. Als erste Zuführeinrichtung eignet sich am besten eine Walzenstrecke mit beweglichen rotierenden Walzen. Als zweite Zuführeinrichtung vom Aufbereiter zur Ballenpresse werden am zweckmäßigsten Zinkenrotoren verwendet. Allerdings sind prinzipiell auch viele andere bekannte Fördereinrichtungen für Halmgut an dieser Stelle denkbar. Diese zweite Zuführeinrichtung fördert das kontinuierlich zufließende Erntegut in den Ladekanal, aus dem heraus es bekanntermaßen mittels eines schwenkbeweglichen Laders portionsweise in die Ballenkammer eingeführt wird.

Es hat sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn die Aufbereitungseinrichtung einen Rotor umfaßt, der am Umfang abwechselnd mit Messern, Knickwerkzeugen und/oder Auffaserwerkzeugen bestückt ist. Ein solcher Rotor sieht einer Häckseltrommel sehr ähnlich; die wesentliche Änderung ist aber, daß das Stengelmateriale nicht nur abgelängt, sondern auch mit stumpfen Werkzeugen geknickt und zusätzlich mit kammförmig angeordneten scharfen Werkzeugen aufgefaser wird. Die Schnittlänge und der Aufbereitungsgrad wird dabei durch die Anzahl der Messer und der Aufbereitungs- werkzeuge am Rotorumfang, durch die Drehzahl des Rotors und vor allem durch das Verhältnis der Rotordrehzahl zur Zuführgeschwindigkeit der vorgeordneten Zuführeinrichtung bestimmt. Um den jeweiligen Anforderungen entsprechen zu können, wird daher vorgeschlagen, daß die Drehzahl des Rotors und die Zuführgeschwindigkeit der ersten Zuführeinrichtung unabhängig voneinander einstellbar sind.

Da bei Rohstoffpflanzen die unteren Stengelabschnitte besonders fest und energiereich sind, kommt es zur Vermeidung von Ernteverlusten mehr als bei anderen Erntemaschinen auf die Einhaltung einer genau definierten Stoppelhöhe an. Auch die Wuchsfreudigkeit und damit der Ertrag des Folgejahres hängen damit eng zusammen. Die günstigste Erntezeit liegt gewöhnlich im Winterhalbjahr, so daß es erforderlich ist, den Schnitt auch unterhalb einer liegenden Schneedecke ausführen zu können.

Hierzu wird vorgeschlagen, daß eine automatische Höhensteuervorrichtung für das Schneidwerk vorgesehen ist, welche die Einhaltung einer konstanten Schnitt- höhe über der Bodenoberfläche oder der Eisoberfläche auch bei einer darüberliegenden Schneeschicht sicher- stellt. Eine Trennung des aufgenommenen Schnees vom Erntegut kann im Bereich der ersten Zuführeinrichtung erfolgen. Dort werden Schnee- und Schmutz zwischen

den Walzenpaaren abgeschieden.

Es wurde schon erwähnt, daß die Anbauflächen von mehrjährigen Rohstoffpflanzen schon wegen der bevorzugten Erntezeit im Winterhalbjahr eine geringe Tragfähigkeit haben. Außerdem sind die im Boden verbleibenden Wurzelstöcke gegen Überfahren sehr empfindlich. Um deshalb die Flächenbelastung zu verringern, wird vorgeschlagen, daß die Ballenpresse ein Raupenfahrwerk, ein Halbraupenfahrwerk oder ein Fahrwerk mit mehr als zwei Achsen aufweist. Damit läßt sich die Flächenbelastung erheblich verringern oder umgekehrt das Gesamtgewicht der Maschine schadlos erhöhen.

Vor diesem technischen Hintergrund wird auch vorgeschlagen, die Verletzung der Wachstumsschicht des Bodens durch folgenden Vorschlag weiter nachdrücklich zu verringern. Während bisher die Preßballen auf dem abgeernteten Feld jeweils nach Fertigstellung wahllos abgelegt und anschließend mittels eines Sammelfahrzeuges abtransportiert wurden, geht der neue Vorschlag dahin, daß die Ballenpresse einen Laderaum oder eine Ladeplattform zum Einlagern oder Mitführen mehrerer Ballen aufweist. Mindestens die während einer Überquerung des Feldes entstehenden Ballen werden demnach bis an den Rand des Feldes mitgeführt und erst dort abgelegt oder bei sehr großen Ernteflächen an bestimmten Zwischenstationen. Obwohl das Gesamtgewicht der mit mehreren Ballen voll beladenen Maschine beträchtlich zunimmt, wird doch durch den Wegfall einer Überfahrung die Anbaufläche insgesamt geschont. Außerdem wird durch diese konsequente Verwirklichung eines nicht absetzigen Ernteverfahrens die Ernte maschinell und personell rationalisiert.

Um die mitgeführten Ballen gezielt auf dem Boden absetzen und übereinanderstapeln zu können, wird weiter vorgeschlagen, daß die Ballenpresse eine entsprechende Stapelvorrichtung aufweist. Statt den Laderaum und/oder die Stapelvorrichtung unmittelbar auf dem Fahrwerk anzubringen, kann auch ein in der Spur laufender Anhänger vorgesehen sein, der diese Transportfunktionen ausführen kann.

Ein anderer wichtiger Gesichtspunkt bei der Ernte von Rohstoffpflanzen ist deren Lagerfähigkeit. Diese kann z. B. durch Ausbringen organischer oder anorganischer Hilfsstoffe, z. B. Harnsäure, auf das Erntegut bzw. durch Vermischen mit demselben verbessert werden. Es wird vorgeschlagen, daß an der Ballenpresse eine Vorrichtung zum Ausbringen solcher Stoffe, beispielsweise Sprühdüsen für flüssige Hilfsstoffe, angebracht sind, wobei sich als Ort der Anbringung insbesondere der letzte Teil der Aufbereitungseinrichtung oder der Ladekanal eignet. Eine andere Art, die Lagerfähigkeit zu verbessern, besteht darin, die Ballen möglichst dicht in eine Umhüllung einzuschlagen, z. B. durch Umwickeln mit einer Kunststoffolie. Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, an der Maschine oder auf einem mitgeführten Anhänger eine Zusatzeinrichtung für diesen Zweck anzubringen.

Ein wichtiges Merkmal der vorgeschlagenen Ballenpresse, die auch als Erntemaschine für Rohstoffpflanzen bezeichnet werden könnte, besteht schließlich darin, daß nicht nur der Aufnehmer als austauschbarer Maschinenvorsatz und die Aufbereitungseinrichtung als austauschbarer Einsatz ausgebildet sind, sondern auch die anderen Hauptbaugruppen der Maschine, nämlich das Schneidwerk, die Presse, die Antriebseinheit und das Fahrwerk als an einem Grundrahmen austauschbar angebrachte modulare Komponenten ausgebildet sind, um die Maschine wechselnden Einsatzbedingungen und

Abnehmerförderungen anpassen zu können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Zeichnung erläutert, die einen Längsschnitt einer selbstfahrenden Großballenpresse mit frontseitigem Schneidwerk wiedergibt.

Ein vierrädriges Fahrwerk mit zwei großen Vorderrädern 1 und zwei kleineren lenkbaren Hinterrädern 2 trägt einen Grundrahmen 3 und einen Antriebsmotor 4. Eine Fahrerkabine ist mit 5 bezeichnet. Wesentliche Teile der Presse sind eine querschnittlich rechteckige Ballenkammer 6, die nach hinten übersteht und sich leicht nach unten neigt sowie der Kurbelantrieb 7 des nicht sichtbaren Presskolbens. An der Frontseite der Maschine ist ein Aufnehmervorsatz 8 angeordnet, der Messerbalken 9 als Schneidwerk, eine Haspel 10 und eine Querförderschnecke 11 umfaßt, um das Erntegut einer ersten Zuführeinrichtung 12 zu übergeben.

Diese erste Zuführeinrichtung 12 befindet sich etwa dort, wo bei einem traditionellen Mähdrescher der Zuführkanal angebracht ist. Sie besteht aus einer Walzenstrecke, wobei die unteren Walzen fest angeordnet sind und die oberen Walzen sich quer zur Förderrichtung und zur Walzenachse bewegen können, eventuell unter Federdruck stehen. Es folgt dann eine hier durch vier Rotoren dargestellte Aufbereitungseinrichtung 13. An diese schließt sich eine zweite Zuführeinrichtung 14 an, die aus Zinkenrotoren besteht und das aufbereitete Gut einem Ladekanal 15 zuführt. Dieser mündet von unten in die Ballenkammer 6, wobei ein gabelförmiger Lader 16, dessen nierenförmige Bewegungsbahnen schematisch angedeutet sind, das Gut in die Ballenkammer stopft, solange der Kolben die Einlaßöffnung freigibt.

#### Patentansprüche

1. Selbstfahrende Ballenpresse für auf dem Feld angebaute Pflanzen mit einem Fahrwerk, einem Aufnehmer, einer Ballenkammer und einem darin beweglichen Kolben, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnehmer (8) ein reihenunabhängig arbeitendes Schneidwerk (9) umfaßt, das die Pflanzenstengel von den Wurzeln abtrennt, daß dem Aufnehmer (8) in Richtung des Erntegutsstromes eine Aufbereitungseinrichtung (13) nachgeschaltet ist, die insbesondere durch Knicken, Reißen und Schneiden die Struktur des Ernteguts so verändert, daß dieses sich leichter verdichten läßt und im Ballen einen besseren Zusammenhalt hat, und daß zwischen dem Aufnehmer (8) und der Aufbereitungseinrichtung (13) eine erste Zuführeinrichtung (12) und zwischen der Aufbereitungseinrichtung und der Ballenkammer (6) bzw. dem vorgeordneten Ladekanal (15) eine zweite Zuführeinrichtung (14) vorgesehen ist.
2. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitungseinrichtung (13) einen Rotor umfaßt, der am Umfang abwechselnd mit Messern, Knickwerkzeugen und/oder Auffaserwerkzeugen bestückt ist.
3. Ballenpresse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl des Rotors und die Zuführgeschwindigkeit der ersten Zuführeinrichtung (12) unabhängig voneinander einstellbar sind.
4. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufbereitungseinrichtung (13) verstell- und austauschbar ist.
5. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Zuführeinrichtung (12) eine

Walzenstrecke mit mehreren quer zu den Achsen und zu der Durchlaufrichtung beweglich gelagerten Walzen ist.

6. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Zuführeinrichtung (14) 5 Zinkenrotoren umfaßt.

7. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung ein reihenunabhängig arbeitendes Schneidwerk (8) umfaßt, welches die Pflanzenstengel über dem Erdboden 10 abtrennt.

8. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Raupenfahrwerk, ein Halbraupenfahrwerk oder ein Fahrwerk mit mehr als zwei Achsen aufweist. 15

9. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie selbst oder auf einem mitgeführten Anhänger einen Laderaum oder eine Ladeplattform zum Einlagern und Mitführen mehreren Ballen aufweist. 20

10. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie selbst oder auf einem mitgeführten Anhänger eine Stapelvorrichtung zum Absetzen und Stapeln von Erntegutballen aufweist.

11. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vorrichtung zum Ausbringen organischer oder anorganischer, insbesondere flüssiger Hilfsstoffe auf das Erntegut vorgesehen ist, welche dessen Lagerfähigkeit verbessern. 25

12. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie auf dem Fahrgestell oder einem Anhänger eine Zusatzeinrichtung zum Einschlagen der Ballen in eine möglichst dichte Umhüllung aufweist. 30

13. Ballenpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Hauptbaugruppen Schneidwerk (9), erste Zuführeinrichtung (12), zweite Zuführeinrichtung (14), Presse (6, 7), Antriebseinheit (4) und Fahrwerk als an einem Grundrahmen (3) auswechselbar angebrachte modulare Komponenten ausgebildet sind. 35 40

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -

